

探索磷矿资源生态产业与新型肥料创新之路

中海石油化学股份有限公司（海洋石油集团）技术专家，中国植物营养与肥料学会新型肥料专业委员会荣誉主任 沈 兵

磷,作为生命必需的元素之一,在农业生产中起着举足轻重的作用。传统磷肥为农业的丰收立下了汗马功劳,但长期以来,粗放式开采和低效的使用方式,给磷矿资源和生态环境带来了巨大压力。相关数据显示,全球磷矿储量约为700亿t,按照当前的开采速度,预计可开采300年左右。我国作为农业大国,磷矿资源的消耗速度较快,过度开采导致磷矿储量日益减少,资源的稀缺性逐渐凸显;传统肥料的大量使用,不仅造成养分浪费,还引发了土壤板结、水体富营养化等一系列生态问题。例如,在东北黑土地、西北高钙土壤上,由于长期大量使用传统磷肥,造成土壤板结严重,农作物根系生长受限,产量和品质都受到了影响。

在全球经济与环境可持续发展的大背景下,磷矿资源生态产业和新型肥料的重要性日益凸显。磷矿作为一种不可再生的战略性资源,不仅关乎着农业的根基,更是支撑现代工业发展的关键要素之一。而新型肥料的研究与应用,则是提高农业生产效率、保护生态环境的重要途径。在这样的背景下,发展磷矿资源生态产业,推动新型磷肥的研究与应用,已成为实现可持续农业和绿色发展的必然选择。

磷矿资源生态产业,是将生态理念贯穿于磷矿开采、加工、利用的全过程。从源头的绿色开采,减少对环境的破坏,到精细化的选矿工艺,提高资源利用率,再到废弃物循环利用,实现资源“吃干榨净”,而在生产销售环节,更多的向资源和应用区域集中,每一个环节都蕴含着对生态的尊重和保护。

摩洛哥磷酸盐公司(OCP)是全球磷矿资源开发的佼佼者,其采用的环保开采技术和磷肥生产流程减少了对环境的影响。其实行的“绿色计划”项目,通过改进采矿方法和恢复矿区植被,成功将碳排放量降低了20%,并提高了水资源的循环利用率。

俄罗斯欧洲化学公司自2014年起就在哈萨克斯坦南部卡拉套盆地磷矿床进行开采,年产磷矿石64万t,开采的磷矿石运至位于克拉斯诺亚尔斯克边疆区的工厂,生产磷肥和其他复合肥。另外,欧洲化学公司利用卡拉套盆地的磷矿资源,在哈萨克斯坦投资建设100万t/a的化肥工厂。这一案例展示了跨国企业在磷矿资源开发利用上的战略布局,以及通过国际合作实现资源优化配置的有效方式。

在国内,众多企业和科研机构也在积极努力。例如,金正生态工程集团股份有限公司在贵州的项目中,运用“管式聚合”和“一步法”工艺,以近于普通肥料的成本生产聚磷酸铵和聚磷酸钙镁产品,将磷的利用效率提升50%,磷的附加值提升2.5倍。这不仅为我国农田减肥30%提供了技术支持和产品保障,也为全球磷矿清洁利用提供了中国方案。深圳市芭田生态工程股份有限公司研发的胶磷矿富集并副产硝酸钙镁肥技术也取得了显著成果,该技术解决了胶磷矿难以用于硝酸磷肥生产的难题,采用物理-化学法富集工艺及其副产硝酸钙镁肥料集成技术,生产的磷精矿综合成本优于传统选矿工艺,且无尾矿和磷石膏产生,经济、社会与环境效益显著。

新型肥料的出现,则为解决传统磷肥带来的问题提供了新的思路和途径。与传统肥料相比,新型肥料具有绿色、高效、环保、多功能等显著优势。如增值磷肥(锌腐酸二铵、海藻酸磷铵等)可以减少磷素固定,刺激根系吸收,提高肥料利用率。水溶肥具有水溶性好、吸收率高的特点,适用于滴灌、喷灌等节水灌溉系统,实现精准施肥。生物有机磷肥富含有益微生物,能够改善土壤结构,提高土壤肥力,减少化学肥料的使用量。聚磷酸铵是一种高浓度长效缓释肥料,能促进农作物对磷、钙、镁等养分的吸收,提高土壤有效磷含量;低聚合度水溶性聚磷酸铵促进植株苗期生长,高聚合度水溶性聚磷酸铵促进植株花期对磷素吸收,可显著提高土壤有效磷含量及铁、锰、锌元素的有效性,减少土壤对磷素的固定。

然而,磷矿资源生态产业和新型肥料产业的发展并非一帆风顺。技术研发投入不足、市场推广难度较大、农民传统施肥观念难以转变等问题,都制约着其发展的步伐。但我们不能因此而退缩,反而应该以更加坚定的信念和创新的精神,去攻克这些难题。加大对科研的支持力度,鼓励产学研合作,加快技术创新和成果转化;加强对新型肥料的宣传,提高农民对新型肥料的认知和接受度;完善相关政策法规,引导和扶持磷矿资源生态产业和新型肥料产业的健康发展。

在这条探索之路上,我们或许会遇到各种挑战和困难,但只要我们坚定信念,秉持创新、协调、绿色、开放、共享的发展理念,就一定能够推动磷矿资源生态产业的蓬勃发展,为农业可持续发展和生态环境保护贡献力量,让我们的土地更加肥沃,生活更加美好!让我们携手共进,开创磷矿资源生态产业和新型肥料的辉煌未来!